

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-086937

(43)Date of publication of application : 28.03.2000

(51)Int.Cl.

C09D 5/00

B05D 1/36

B05D 7/24

C09D 1/00

(21)Application number : 10-258261

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 11.09.1998

(72)Inventor : KANAZAWA SHIGETOSHI  
SHIGA AZUSA

## (54) THERMALLY RESISTANT HEAT INSULATOR AND ITS PRODUCTION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare a thermally resistant heat insulator where specific microcapsules are dispersed in a coating material and good heat insulating performance is manifested by the expansion of gas in the microcapsule due to heating.

SOLUTION: This thermally resistant heat insulator comprises a thermally resistant coating material prepared by dispersing to (A) a coating material (pref. an inorganic-based or fluororesin-based coating material) (B) (pref. 3-15 wt.%) microcapsules where the expansion of gas encapsulated in the microcapsule due to heating leads to volume increase. The component A where the component B is dispersed is coated on a substrate and, optionally (C) a coating material (pref. fluororesin-based coating material or the like) having lower emissivity than that of the above coating material is coated on it or (D) aluminum foil is laminated on it respectively for the purpose of improving water repellency and stain resistance while retaining good heat insulating performance. It is expected that stains are less prone to adhere to the surface of the material and the deterioration of heat insulating performance is prevented.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of  
rejection][Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection][Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-86937

(P2000-86937A)

(43) 公開日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
C 0 9 D 5/00		C 0 9 D 5/00	J 4 D 0 7 5
B 0 5 D 1/36		B 0 5 D 1/36	Z 4 J 0 3 8
	7/24		3 0 3 Z
C 0 9 D 1/00	3 0 3	C 0 9 D 1/00	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-258261

(22) 出願日 平成10年9月11日 (1998.9.11)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 金澤 成寿

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 志賀 あづさ

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

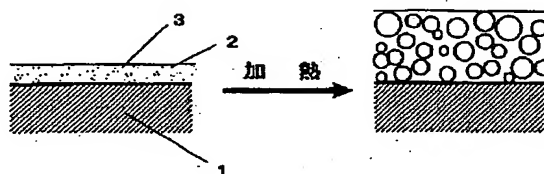
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐熱性断熱材料と耐熱性断熱材料の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の構成のものは、塗料を刷毛でコーティングする場合には何回かの塗り重ねが必要であり、作業性が良くないものである。また、スプレーでコーティングする場合には、塗料中に分散させる中空体あるいはビーズの粒径をあまり大きくすることができず、従って断熱性能が低くなるものである。

【解決手段】 マイクロカプセル2を塗料3中に分散させ、加熱することによってマイクロカプセル2の内部に封入したガスが膨張して体積が増加し、断熱性能が良い耐熱性断熱材料としているものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱することにより内部に封入したガスが膨張し、体積が増加するマイクロカプセルを塗料に分散してなる耐熱性断熱材料。

【請求項2】 塗料として無機系塗料を使用する請求項1に記載した耐熱性断熱材料。

【請求項3】 塗料としてフッ素樹脂系塗料を使用する請求項1に記載した耐熱性断熱材料。

【請求項4】 マイクロカプセルの量を3～15wt%とする請求項1から3のいずれか1項に記載した耐熱性断熱材料。

【請求項5】 加熱することにより内部に封入したガスが膨張し、体積が増加するマイクロカプセルを分散した塗料を基材にコーティングし、更に前記塗料が有している輻射率よりも輻射率が小さい第2の塗料をコーティングした耐熱性断熱材料。

【請求項6】 第2の塗料は、金属または金属酸化物を含有している請求項5に記載した耐熱性断熱材料。

【請求項7】 第2の塗料は、フッ素樹脂系塗料を使用する請求項7に記載した耐熱性断熱材料。

【請求項8】 加熱することにより内部に封入したガスが膨張し、体積が増加するマイクロカプセルを分散した塗料を基材にコーティングし、更に表面にアルミニウム箔を設けた耐熱性断熱材料。

【請求項9】 加熱することにより内部に封入したガスが膨張し、体積が増加するマイクロカプセルとシランカップリング剤とを塗料中に分散するか、または前記マイクロカプセルを予めシランカップリング剤で処理したものを塗料中に分散させた耐熱性断熱材料。

【請求項10】 請求項1から9のいずれか1項に記載した耐熱性断熱塗料を基材にコーティングした後、マイクロカプセルを膨張させる膨張行程を有する耐熱性断熱材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基材の表面にコーティングした塗料によって断熱性を有する耐熱性断熱材料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図7は、例えば電気調理器等の庫壁に使用している金属材料の構成を示している。金属材料を使用している基材10の表面に、断熱層11を設けている。断熱層11としては、耐熱性を有する塗料中にセラミックのビーズ12を分散させたものや、内部が中空になっている球状のセラミックを分散させたものを使用している。また、断熱層11の厚さは、強度等の関係もあって数100μm程度が必要である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来の構成のものは、例えば、塗料を刷毛でコーティングする場合には何

回かの塗り重ねが必要であり、作業性が良くないものである。また、スプレーでコーティングする場合には、塗料中に分散させる中空体あるいはビーズの粒径をあまり大きくすることができず、従って断熱性能が低くなるものである。また、断熱層としてシート状あるいは成形体等を使用した別部品を基材の表面に貼り付ける方法としたものでも、作業性が良くないものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、マイクロカプセルを塗料中に分散させ、加熱することによってマイクロカプセルの内部に封入したガスが膨張して体積が増加し、断熱性能が良い耐熱性断熱材料としているものである。

【0005】

【発明の実施の形態】 請求項1に記載した発明は、マイクロカプセルを塗料中に分散させ、加熱することによってマイクロカプセルの内部に封入したガスが膨張して体積が増加し、断熱性能が良い耐熱性断熱材料としているものである。

【0006】 また、請求項2に記載した発明は、塗料として無機系塗料を使用するようにして耐熱性の高い耐熱性断熱材料としているものである。

【0007】 請求項3に記載した発明は、塗料としてフッ素樹脂系塗料を使用して、塗膜の断熱性能が良く、かつ撥水性、防汚性が向上するため、材料の表面に汚れが付きにくくなり断熱性能の低下を防ぐことができる耐熱性断熱材料としているものである。

【0008】 請求項4に記載した発明は、マイクロカプセルの含有量を3～15wt%として、断熱性能が高く、かつ塗膜の強度の高い耐熱性断熱材料としているものである。

【0009】 請求項5に記載した発明は、耐熱性断熱塗料をコーティングした後に、更に表面に前記耐熱性断熱塗料よりも輻射率の小さい第2の塗料をコーティングして、表面からの熱の輻射を抑え、断熱性能を向上した耐熱性断熱材料としているものである。

【0010】 請求項6に記載した発明は、第2の塗料が金属又は金属酸化物を含むようにして、表面からの熱放出を抑えて、断熱性能を向上した耐熱性断熱材料としているものである。

【0011】 請求項7に記載した発明は、第2の塗料としてフッ素樹脂系の塗料を使用するようにして、塗膜が撥水性と防汚性を有し、材料の表面に汚れが付きにくくなり断熱性能の低下を防ぐことができる耐熱性断熱材料としているものである。

【0012】 請求項8に記載した発明は、マイクロカプセルを分散した塗料を基材にコーティングし、更に表面にアルミニウム箔を設けるようにして、塗膜の表面の凹凸を吸収して表面積を小さくして、表面からの熱放出を抑えて、断熱性能を向上した耐熱性断熱材料としてい

るものである。

【0013】また請求項9に記載した発明は、シランカップリング剤を併用することによって、マイクロカプセルと塗料中の塗膜成分との密着性がよくなり、マイクロカプセルの膨張によってできた塗膜中の空間の強度を高めて、断熱性が高く、かつ塗膜強度の高い耐熱性断熱材料としているものである。

【0014】請求項10に記載に記載した発明は、耐熱性断熱塗料を基材にコーティングした後、マイクロカプセルを膨張させる行程を設けて、十分にマイクロカプセルを膨張させることによって断熱性の高い耐熱性断熱材料を製造できる耐熱性断熱材料の製造方法としている。

【0015】

【実施例】図1は本実施例の構成を示す断面図である。基材1の表面には、マイクロカプセル2を分散させている塗料3をコーティングしている。塗料3としては、シリコーン塗料、アルミナ塗料等の無機系塗料を使用している。

【0016】本実施例で使用しているマイクロカプセル2は、図2に示している構成となっている。つまり、例えば、アクリロニトリル共重合体、ポリ酢酸ビニル共重合体、エチレン共重合体等の高分子材料、エラストマー等によって構成した球状の外殻5と、前記外殻5内に封入しているフロン、プロパン、ブタン、ペンタン等のガス4とによって構成している。

【0017】以上の構成で、塗料3を加熱することによって、マイクロカプセル2の内部に封入しているガス4は、図2に示しているように膨張するものである。この結果、マイクロカプセル2を構成する外殻5は押し抜けられて、塗料3の膜厚は数100 $\mu$ mになるものである。このとき膨張したマイクロカプセル2は、塗膜中で空間として残るものであり、膨張したガス4が断熱材として作用するものである。また、使用している塗料3として、無機系塗料を使用しているため、耐熱性は200℃以上となるものである。

【0018】以上のように本実施例によれば、マイクロカプセル2を塗料3中に分散させ、加熱することによ

てマイクロカプセル2の内部に封入したガス4が膨張して体積が増加し、断熱性能が良い耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0019】また、マイクロカプセル2は加熱する前は小さいため、塗料3中での分散は容易であり、また塗装も容易に出来るものである。

【0020】このとき、塗料3として、例えば、ポリ四弗化エチレン、パーフルオロアルコキシフッ素、四弗化エチレン六弗化プロピレン共重合体、エチレン四弗化エチレン共重合体、弗化ビニリデン等を1種類あるいは複数種含むフッ素系塗料を使用した場合には、撥水性、防汚性を付与することができる。

【0021】このため、塗膜の断熱性能が良く、かつ撥水性、防汚性が向上するため、材料の表面に汚れが付きにくくなり断熱性能の低下を防ぐことができる耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0022】（実施例2）本実施例では、塗料3に配合するマイクロカプセル2の量を3～15wt%としているものである。

【0023】以下、前記配合比とした試験片について断熱性能と塗膜強度について試験した結果を報告する。断熱性能の評価は、図3に示している装置を使用して行っている。つまり、ヒータ11で一定の温度に加熱した高温空間12と、一定の温度を保持している低温空間13との間にサンプル6を設置し、熱電対14aと熱電対14bによって、試験片6の両側の温度を測定するものである。こうして、前記両側の温度差が大きいものほど断熱性能は高いものである。本実施例では、マイクロカプセル3の配合量が0wt%時と比べて、3%以上向上した場合を○、それ以下の時を×として評価している。また、塗膜の強度は試験片6を90°折り曲げたときに塗膜の剥離が発生するかどうかで評価している。塗膜の剥離が発生しない場合は○、発生しない場合は×として評価している。この試験結果を（表1）として示している。

【0024】

【表1】

配合量	0	1	3	5	10	15	20	30
断熱性能	×	×	○	○	○	○	○	○
塗膜強度	○	○	○	○	○	○	×	×

【0025】表1に示しているように、マイクロカプセル2の量を3～15wt%とした場合には、断熱性能が高く、また塗膜の強度も高いものである。

【0026】（実施例3）続いて本発明の第3の実施例について説明する。図4は、本実施例の塗膜の製造方法を示す工程図である。本実施例では、前記実施例1或いは実施例2に示している塗膜を基材上にコーティングす

るコーティング工程Aに続いて、前記塗膜中のマイクロカプセルを膨張させる加熱膨張行程Bを実行し、続いて乾燥工程C、焼成工程Dを実行しているものである。本実施例では、加熱膨張行程Bは50℃～190℃、乾燥工程Cは80℃～150℃、焼成工程Dは150℃～250℃としているものである。前記温度幅は、使用する樹脂の種類等によって加熱温度が異なることを示してい

るものである。

【0027】つまり、本実施例によればマイクロカプセル2の膨張に適した温度の加熱膨張行程Bを設けることによって、マイクロカプセル2が十分に膨張してから、塗料3を硬化乾燥できるものであり、断熱性能の高い耐熱性断熱材料の製造方法を実現するものである。

【0028】（実施例4）続いて本発明の第4の実施例について説明する。図5は本実施例の構成を示す断面図である。本実施例では、前記各実施例で説明している塗料3の表面に第2の塗料7をコーティングして、基材1の表面に塗料3と第2の塗料7の2層を形成しているものである。このとき、第2の塗料7は、塗料3が有して

いる輻射率よりも低い輻射率を有しているものである。つまり、本実施例では第2の塗料7として、塗料中にアルミニウム、鉄、ニッケル、ステンレス等の金属材料の粉末を分散したものを使用しているものである。

【0029】このため、本実施例によれば、表面からの熱の放射を抑えることが出来、断熱効果が向上するものである。

【0030】（表2）はこの断熱効果を、前記図3に示している装置を使用して比較しているものである。

【0031】

【表2】

サンプルの種類	1	2	3
断熱性能	1～3	7～10	9～12
塗膜強度	×	○	○

注 1 サンプルの種類

- 1 マイクロカプセルを使用していないもの
- 2 マイクロカプセルを使用しているもの
- 3 塗料を2重にコーティングしているもの

## 2 断熱性能の評価

高温側の温度と低温側の温度の差の絶対値

【0032】表2に示しているように、本実施例の耐熱性断熱材料は、実施例1から実施例3で説明している構成のものよりも断熱性能が高いものである。

【0033】また、第2の塗料として、例えば、ポリ四弗化エチレン、パーフルオロアルコキシフッ素、四弗化エチレン六弗化プロピレン共重合体、エチレン四弗化エチレン共重合体、弗化ビニリデン等を1種類あるいは複数種含むフッ素樹脂系塗料を使用して、この中に金属粉末を分散させたものを使用した場合には、撥水性および防汚性を塗膜に付与することができるものである。つまり、材料の表面に汚れが付きにくくなり断熱性能の低下を防ぐことができる耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0034】（実施例5）続いて本発明の第5の実施例について説明する。図6は本実施例の構成を示す断面図である。基材1上には、マイクロカプセル2を分散させている塗料3と、塗料3の表面に貼り付けているアルミニウム箔8を設けている。

【0035】塗料3の表面は、ミクロに見た場合には無数の凹凸が存在しているものである。つまり、表面積が大きくなっているわけである。この点、本実施例では塗料3の表面にアルミニウム箔8を貼り付けているため、塗料3の表面が有している凹凸はアルミニウム箔8によって吸収される構成となっている。

【0036】以上のように本実施例によれば、マイクロ

カプセル2を分散した塗料3を基材1にコーティングし、更に表面にアルミニウム箔8を設けるようにして、塗膜の表面の凹凸を吸収して表面積を小さくして、表面からの熱放出を抑えて、断熱性能を向上した耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0037】（実施例6）次に本発明の第6の実施例について説明する。本実施例では、前記各実施例で説明しているマイクロカプセル2を予めシランカップリング剤で処理するか、またはマイクロカプセル2と前記シランカップリング剤とを塗料中に混合するものである。本実施例では、前記シランカップリング剤として、ビニルトリクロロシラン、ビニルトリエトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、N-β（アミノエチル）γ-アミノプロピルトリメトキシシラン等を使用しているものである。

【0038】前記シランカップリング剤は、マイクロカプセル2と塗料3中の塗膜成分との密着性を高めるように作用するものである。このため、図2に示しているマイクロカプセル3の膨張によってできた外郭5で覆われている塗膜中の空間の強度は高まるものである。

【0039】以上のように本実施例では、シランカップリング剤を併用することによって、マイクロカプセル2と塗料3中の塗膜成分との密着性がよくなり、マイクロカプセル2の膨張によってできた塗膜中の空間の強度を高めて、断熱性が高く、かつ塗膜強度の高い耐熱性断熱

材料を実現するものである。

【0040】

【発明の効果】請求項1に記載した発明は、加熱することにより内部に封入したガスが膨張し、体積が増加するマイクロカプセルを塗料に分散した構成として、加熱することによってマイクロカプセルの内部に封入したガスが膨張して体積が増加し、断熱性能が良い耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0041】請求項2に記載した発明は、塗料として無機系塗料を使用する構成として、耐熱性の高い耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0042】請求項3に記載した発明は、塗料としてフッ素樹脂系塗料を使用する構成として、撥水性、防汚性が向上するため、材料の表面に汚れが付きにくくなり断熱性能の低下を防ぐことができる耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0043】請求項4に記載した発明は、マイクロカプセルの量を3～15wt%とする構成として、断熱性能が高く、かつ塗膜の強度の高い耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0044】請求項5に記載した発明は、加熱することにより内部に封入したガスが膨張し、体積が増加するマイクロカプセルを分散した塗料を基材にコーティングし、更に前記塗料の表面に前記塗料が有している輻射率よりも輻射率が小さい第2の塗料をコーティングする構成として、表面からの熱の輻射を抑え、断熱性能を向上した耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0045】請求項6に記載した発明は、第2の塗料は、金属または金属酸化物を含有している構成として、表面からの熱放出を抑えて、断熱性能を向上した耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0046】請求項7に記載した発明は、第2の塗料は、フッ素樹脂塗料を使用する構成として、塗膜が撥水性と防汚性を有し、材料の表面に汚れが付きにくくなり断熱性能の低下を防ぐことができる耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0047】請求項8に記載した発明は、加熱することにより内部に封入したガスが膨張し、体積が増加するマイクロカプセルを分散した塗料を基材にコーティングし、更に表面にアルミニウム箔を設けた構成として、塗膜の表面の凹凸を吸収して表面積を小さくして、表面か

らの熱放出を抑えて、断熱性能を向上した耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0048】請求項9に記載した発明は、加熱することにより内部に封入したガスが膨張し、体積が増加するマイクロカプセルとシランカップリング剤とを塗料中に分散するか、または前記マイクロカプセルを予めシランカップリング剤で処理したものを塗料中に分散させた構成として、マイクロカプセルと塗料中の塗膜成分との密着性がよくなり、マイクロカプセルの膨張によってできた塗膜中の空間の強度を高めて、断熱性が高く、かつ塗膜強度の高い耐熱性断熱材料を実現するものである。

【0049】請求項10に記載した発明は、耐熱性断熱塗料を基材にコーティングした後、マイクロカプセルを膨張させる行程を設けて、十分にマイクロカプセルを膨張させることによって断熱性の高い耐熱性断熱材料を製造できる耐熱性断熱材料の製造方法を実現するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である耐熱性断熱材料の構成と作用を示す断面図

【図2】同、加熱によって膨張するマイクロカプセルの構造を示す説明図

【図3】同、耐熱性断熱材料の性能を評価するための試験装置の構成を示す断面図

【図4】本発明の第3の実施例である耐熱性断熱材料の製造方法を示す工程図

【図5】本発明の第4の実施例である耐熱性断熱材料の構成を示す断面図

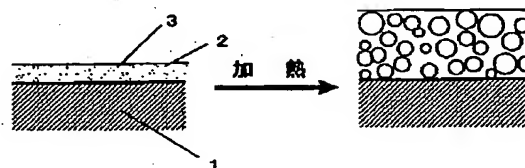
【図6】本発明の第5の実施例である耐熱性断熱材料の構成を示す断面図

【図7】従来例である、電気調理器等の庫壁に使用している金属材料の構成を示す断面図

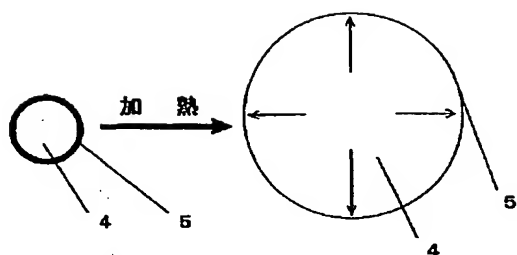
【符号の説明】

- 1 基材
- 2 マイクロカプセル
- 3 塗料
- 4 ガス
- 5 外殻
- 7 第2の塗料
- 8 アルミ箔

【図1】

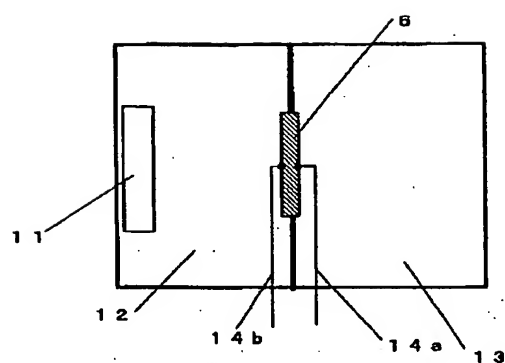


【図2】



【図4】

【図3】



【図6】

【図5】

コーティング A



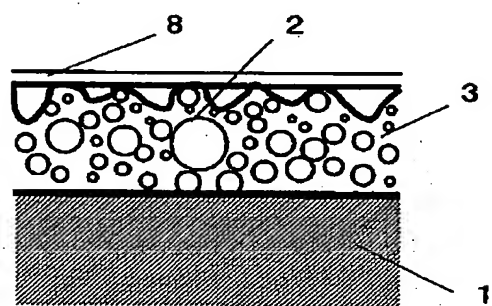
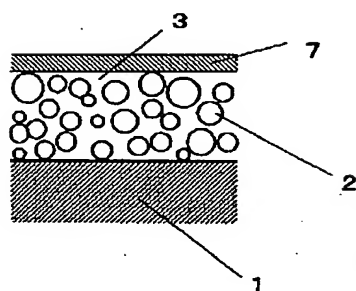
加熱膨張 B



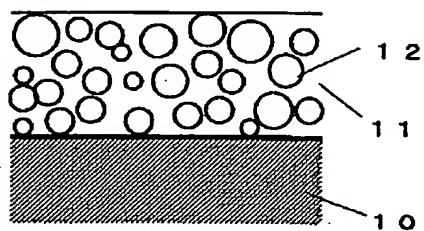
乾燥 C



焼成 D



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D075 CA17 CA18 DC18 EA29 EB01  
EB16 EC02 EC10 EC24 EC54  
4J038 AA011 CA001 CB011 CD091  
CD111 CD121 CF021 CG161  
DL031 HA066 HA086 HA216  
HA296 KA21 NA05 NA07  
NA14 NA15 PB09 PC02